

ACTITUDES HACIA LA PROBABILIDAD Y SU ENSEÑANZA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO CON PROFESORES DE MATEMÁTICA EN FORMACIÓN Y EN EJERCICIO DE CHILE

Hugo Alvarado

alvaradomartinez@ucsc.cl

Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile

Gissela Andaur

gisse_lita33@hotmail.com

Universidad del Bío-Bío, Chile

Assumpta Estrada

aestrada@matematica.udl.cat

Universidad de Lleida, España

Recibido: 29/06/2018. **Aceptado:** 11/10/2018.

Resumen

En este trabajo se analiza los resultados de una escala de actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza en una muestra de 70 profesores de matemática en ejercicio y 51 profesores en formación de educación media. La actitud es positiva en los profesores, aunque es levemente mejor en profesores en ejercicio y con experiencia docente. No hallamos diferencia por género y según el establecimiento educacional. No obstante, se evidencia que el profesor de matemática valora la utilidad y relevancia de la probabilidad en la vida personal y profesional. El estudio sugiere la necesidad de indagar en una estrategia didáctica que propicie la mejora de la actitud en esta materia.

Palabras Clave: Actitudes, probabilidad, formación de profesores, educación estadística, curriculum.

ATTITUDES TOWARDS PROBABILITY AND ITS TEACHING: AN EXPLORATORY STUDY WITH PRESERVICE AND INSERVICE MATHEMATICS TEACHERS FROM CHILE

Abstract

In this paper we analyse the results of a scale of attitudes toward probability and its teaching of a sample of 70 mathematics teachers and 51 training. The attitude is generally positive among these teachers, although it is slightly better among those teachers which have teaching experience. We didn't find any difference by gender or place of work. However, it becomes evident that mathematics teachers value the usefulness and relevance of probability on a professional level as well as on a personal level. This research suggests the need for investigating a didactic strategy which fosters the improvement of attitudes towards this subject.

Key words: Attitudes, probability, teacher training, statistical education, curriculum.

Introducción

La presencia de fenómenos imprevisibles la asumimos a diario en diversos contextos reales; en la cual el estudio de la aleatoriedad por parte del alumno puede ser facilitada por el profesor en situaciones didácticas mediante la generación de actividades adecuadas en el aula, y para el cuál son pertinentes el análisis de la noción de azar y probabilidades. No obstante, el

profesor no está preparado en esta disciplina; por lo general en las Escuelas de formación de profesores de matemática el eje de Estadística y Probabilidad no ha tenido la importancia que se le otorga a otras temáticas y por ende en el ejercicio docente es una materia olvidada, con escasos conocimientos de probabilidad y actitudes poco favorables o positivas para utilizar los variados recursos y medios para su enseñanza.

En la actualidad la importancia de la probabilidad en el currículo escolar es una tendencia internacional, reconocida por contribuir en los aspectos de la toma de decisión a partir de la información, desarrollo del pensamiento crítico y como conocimiento base de las ciencias.

Investigadores en educación estadística indican que el desarrollo del pensamiento probabilístico puede ubicarse en cualquier nivel escolar, sólo variando en el tipo y nivel de complejidad de los problemas que se estudian. Los desafíos de su implementación mediante recursos interactivos y apropiación del conocimiento didáctico de azar y probabilidades hacen necesario investigar acerca de cuál será la actitud del profesor frente a la enseñanza de la Probabilidad. En la literatura de educación matemática encontramos variadas investigaciones previas sobre la actitud hacia la matemática (Barrientos, 2007; Gómez-Chacón, 2000; Gómez, 2003; Hannula et al., 2007; Klinger, 2011; Phillip, 2007; Schoenfeld, 1989; Zan et al., 2006), también en la última década estudios sobre la actitud hacia la estadística (Estrada, 2002, Estrada et al., 2004; Estrada et al., 2010, 2013; Ramírez et al., 2012; Figueroa et al., 2012; Ordoñez, et al., 2016; Salinas y Mayen, 2016). Un estudio pionero sobre la actitud hacia la probabilidad y su enseñanza en futuros maestros de primaria fue realizado por Estrada, Batanero y Díaz (2018). Consideramos necesario explorar el tema con profesores de la educación media, debido al aumento de contenidos en los planes de estudios y su influencia en el propio proceso educativo.

Investigadores en el área resaltan que los alumnos ya tienen sentimientos fuertes y definidos hacia la Estadística antes de iniciar su formación y según sean estos sentimientos (positivos o negativos) será el aprendizaje. Por lo tanto, si queremos dar sentido y apropiarnos de una de las ideas estadísticas fundamentales - la probabilidad, que fundamenta la inferencia estadística y utiliza muchos conceptos matemáticos - se hace imperativo indagar acerca de la actitud hacia la probabilidad de los profesores que enseñan Datos y Azar en la educación media.

La presente investigación se adscribe en el campo de la didáctica de la Probabilidad y de la Estadística. Como primera etapa, de un estudio más completo, llevamos a cabo el análisis de un cuestionario acerca de las actitudes hacia la Probabilidad y su enseñanza de los profesores

en formación y ejercicio de Matemática de la Educación Media. Surgen las interrogantes de investigación ¿Las actitudes hacia la Probabilidad son similares en profesores de Matemática y estudiantes de Pedagogía en Matemática? ¿Las actitudes hacia la enseñanza de la Probabilidad están relacionadas con variables escolares y personales de los Profesores de Matemática? El objetivo general del estudio completo es argumentar posibles estrategias didácticas que propicien la formación de actitudes positivas hacia la probabilidad y su compromiso con la enseñanza de la probabilidad en la educación media.

Marco de Referencia

A continuación, se describen las orientaciones curriculares de Matemática y las actitudes a desarrollar en la escuela, las investigaciones previas sobre la probabilidad en la escuela, las actitudes hacia la estadística y componentes de las actitudes hacia la probabilidad.

Las actitudes en el currículo escolar

Las orientaciones curriculares de Matemática indican desarrollar un conjunto de actitudes que derivan de los objetivos de la Ley General de Educación (LGE) y de los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT). Se plantean estas actitudes como objetivos de aprendizaje para desarrollar con los estudiantes de forma integrada con los conocimientos y habilidades propios de la asignatura, en nuestro caso Estadística y Probabilidad, promoviendo el logro de estas actitudes de manera sistemática y sostenida mediante las actividades de aprendizaje, las interacciones en la clase, las actividades extra programáticas, las rutinas escolares y también mediante el ejemplo y la acción cotidiana del docente y de la comunidad escolar. Las actitudes pretendidas en la asignatura de Matemática son las siguientes:

- Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas de la vida diaria, de la sociedad en general, o propios de otras asignaturas.
- Demostrar curiosidad e interés por resolver desafíos matemáticos, con confianza en las propias capacidades, incluso cuando no se consigue un resultado inmediato.
- Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor en la resolución de problemas y la búsqueda de nuevas soluciones para problemas reales.
- Trabajar en equipo en forma responsable y proactiva, ayudando a los otros, considerando y respetando los aportes de todos, y manifestando disposición a entender sus argumentos en las soluciones de los problemas.

- Mostrar una actitud crítica al evaluar las evidencias e informaciones matemáticas y valorar el aporte de los datos cuantitativos en la comprensión de la realidad social.
- Usar de manera responsable y efectiva las tecnologías de la comunicación en la obtención de información, dando crédito al trabajo de otros y respetando la propiedad y la privacidad de las personas.

El profesor de matemática debe desarrollar estas actitudes en su trabajo docente lo que implica un desafío sobre todo en materias de estadística y probabilidad cuyos conocimientos disciplinarios no son los esperados. Más aún, las disposiciones curriculares de matemática están en proceso de cambios significativos con énfasis en un aumento de los contenidos de probabilidad en la educación media; por ejemplo, se introduce el tratamiento de modelos para el razonamiento en situaciones de incerteza. A continuación, se describen según nivel escolar contenidos relacionados con la probabilidad.

- **Nivel 1° Medio (14 años):** Cálculo de probabilidad por combinatoria.
- **Nivel 2° Medio (15 años):** Variable aleatoria; Cálculo de probabilidad con técnicas de combinatoria, diagrama de árbol, lenguaje conjuntista y propiedades de suma y producto (independencia de eventos).
- **Nivel 3° Medio (16 años):** Variable aleatoria discreta: Utilización de la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta y establecimiento de la relación con la función de distribución; explorar la relación entre la distribución teórica de una variable aleatoria y la correspondiente gráfica de frecuencias, en experimentos aleatorios discretos, haciendo uso de simulaciones digitales; aplicación e interpretación gráfica de los conceptos de valor esperado, varianza y desviación estándar de una variable aleatoria discreta. Distribución de probabilidad: Determinación de la distribución de una variable aleatoria discreta en contextos diversos y de la media, varianza y desviación estándar a partir de esas distribuciones; uso del modelo binomial para analizar situaciones o experimentos, cuyos resultados son dicotómicos: cara o sello, éxito o fracaso o bien cero o uno.
- **Nivel 4° Medio (17 años):** Variable aleatoria continua: Interpretación del concepto de variable aleatoria continua y de la función de densidad de una variable aleatoria con distribución normal. Relación entre la distribución normal y la distribución normal

estándar. Descripción de los resultados de repeticiones de un experimento aleatorio, aplicando las distribuciones de probabilidad normal y binomial mediante el uso de herramientas tecnológicas. Aproximación de la probabilidad binomial por la probabilidad normal, aplicación al cálculo de experimentos binomiales.

Por consiguiente, es necesario que el profesor, además de dominar estos conceptos de Probabilidad que debe explicar a sus alumnos en la escuela, desarrolle unas actitudes positivas que aseguren el éxito del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las actitudes hacia la estadística

En la literatura se encuentran variadas definiciones del término actitud, por ejemplo, en Auzmendi (1992, p.16), se analizan las siguientes:

Rokeach (1968, p.112), la define como *"una organización de creencias relativamente permanentes que predisponen a responder de un modo preferencial ante un objeto o situación"*.

Moyra Ruffel (1997, p.3) basándose en los trabajos de Ajzen (1988) la considera como *"una disposición a responder favorablemente o no a un objeto, persona, institución o hecho"*. McLeod (1992) distingue entre emociones, actitudes y creencias. Las emociones las define como respuestas inmediatas, positivas o negativas, producidas mientras se estudia Matemáticas o Probabilidad. Las actitudes, las señala como respuestas relativamente más estables, o sentimientos más intensos que se desarrollan por repetición de respuestas emocionales y se automatizan con el tiempo. Los pensamientos o creencias, indica que son ideas individuales mantenidas en el tiempo sobre la materia. Sin embargo, apunta a que los sentimientos y actitudes están relacionados donde influye uno en otro.

Gal, Ginsburg y Schau (1997) se centran en el estudio de los sentimientos y actitudes sin tratar las emociones. En su opinión, durante mucho tiempo los términos de actitud y sentimientos, han sido utilizados indistintamente, sin diferenciar. Si son intensos, algunos pensamientos o creencias pueden ser el origen del desarrollo de las actitudes hacia la estadística que las define como *"una suma de emociones y sentimientos que se experimentan durante el período de aprendizaje de la materia objeto de estudio"* (p.40).

Estrada (2002), señala varias características relacionadas con la actitud: *“es una predisposición o estado de ánimo que incluye procesos cognitivos y afectivos; es relativamente estable, al contrario de un sentimiento que es pasajero y; busca involucrar todos los ámbitos o dimensiones del sujeto”*. Gómez (2000) señala que es *“una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento”* (p. 23). A su vez, Phillip (2007) indica que *“son formas de actuar, sentir o pensar que muestran la disposición u opinión de una persona”*.

En la búsqueda de una adecuada formación de profesores en actitudes hacia la estadística, hay estudios que señalan que el origen de la actitud puede provenir de:

- Experiencias previas en contextos escolares. En el caso de la estadística, estas pueden estar basadas en aplicaciones rutinarias de fórmulas sin metodología ni aplicaciones reales adecuadas (Estrada, Batanero y Lancaster, 2011).
- Nociones de estadística obtenidas a partir de la vida cotidiana fuera del aula, en la prensa o en los medios de comunicación que, según Gal et al., (1997), suelen estar asociadas a números y, a veces, son conceptualmente erróneas.
- Su vinculación con la matemática. Al considerar que la estadística es parte de la matemática, se transfieren las actitudes de una materia a otra. Así, se observa en algunos casos un bloqueo total delante de situaciones problemáticas que han de ser tratadas estadísticamente en alumnos que infravaloran sus capacidades matemáticas (Estrada et al., 2011).

Investigaciones relacionadas con las actitudes hacia la estadística

En el estudio de Estrada (2002), se señala que los estudiantes de magisterio y maestros en ejercicio encuestados reconocían la utilidad de la estadística y valoraban su naturaleza multidisciplinar y social, así como su presencia en la escuela. Sin embargo, los dos colectivos suscribían la necesidad de una mejor formación personal en la materia, y señalaban como aspectos críticos, respecto a la enseñanza, la escasa carga horaria de los planes de estudio, la metodología utilizada y las actitudes hacia la materia. Posteriormente, (Estrada, 2002; Estrada

et al., 2004; Estrada et al., 2005), estudian las actitudes hacia la estadística analizando sus componentes, los diferentes instrumentos de evaluación existentes en la literatura internacional, así como las variables que las afectan, como por ejemplo los conocimientos estadísticos de los profesores en formación sobre aquellos conceptos elementales que han de explicar a sus alumnos.

También, Estrada et al. (2004), realizaron una investigación sobre las actitudes hacia la estadística en profesores en ejercicio y en formación de educación infantil y primaria, aplicando un cuestionario de actitudes a 140 profesores, y a partir de sus resultados concluyen que las actitudes hacia la estadística de los profesores en formación y en ejercicio tienen características muy similares, obteniendo mejores resultados los profesores en ejercicio, lo que induce a pensar que la práctica docente puede mejorar las actitudes hacia dicho contenido, y se encontró una diferencia entre los años de docencia, pues a medida que pasan los años la actitud hacia la estadística empeora.

Autores como Mendonça e al. (2006), señalan que el poco interés por estadística ocurre por la escasa preparación con que el profesor termina sus estudios, produciendo que cuente con pocos recursos a la hora de dar sus clases y, tienda a omitir el tema, acortarlo o, en el mejor de los casos, a presentarlo con una metodología inadecuada.

Un aporte importante de la investigación de Estrada (2009) es que únicamente el componente de valor se diferencia de los otros componentes teóricos, que aparecen fuertemente relacionados, por lo que se sugiere que, para la muestra de profesores en formación, el valor de la Estadística aparece claramente destacado e independiente de sus sentimientos, dificultad percibida o capacidad cognitiva. Concluyendo que es necesario potenciar una mayor formación de los futuros profesores en Estadística y de planificar una acción educativa que permita incidir directamente en las actitudes e indirectamente en la mejora de la enseñanza de la Estadística.

Aparicio y Bazán (2008) indican la estrecha relación entre las actitudes positivas y el buen desempeño académico en estadística y que las actitudes no favorables a la estadística pueden dificultar el aprendizaje. Estrada et al. (2010), compararon las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos, y en base a sus resultados afirmaron que la actitud de los encuestados respecto a la estadística es positiva en sus países, aunque encuentran que las actitudes son más positivas entre profesores españoles en consonancia con las diferencias de énfasis del currículo de Educación Primaria. Así, en un estudio diseñado para ver las actitudes

de profesores de España y Perú por Estrada et al (2013), concluyen que los resultados proporcionan una escala de actitudes hacia la estadística que a diferencia de la mayoría de escalas diseñadas con estudiantes permite valorar las actitudes de los profesores que imparten la enseñanza de la Estadística dentro de los currículos escolares.

Estudios recientes de Estrada (2015) señalan que las actitudes de los profesores hacia la estadística son moderadamente positivas globalmente y en sus distintos componentes, y no encuentran diferencias entre las actitudes de profesores en formación y las de los profesores en ejercicio por lo que se deduce que no mejoran con la práctica docente. Martins et al. (2015) consideran importante el fortalecimiento de la enseñanza de la estadística en las escuelas, desde los primeros años, así como en la formación de los futuros profesores, donde debe prestarse atención a la calidad y a la adecuación de la formación continua de los profesores en estadística.

Salinas y Mayen (2016) realizaron un estudio donde analizaron las actitudes hacia la estadística de estudiantes mexicanos de un sistema de bachillerato, obteniendo como resultado que los estudiantes reconocen la importancia y utilidad de la Estadística en su área de estudios y en la vida diaria, y se pone en evidencia en esos centros escolares, que son las mujeres quienes prefieren estudiarla. La falta de estudios previos de Estadística se está considerando como un elemento que determina la actitud de los estudiantes.

Por lo anterior, se puede observar la importancia de analizar las actitudes hacia la estadística porque está relacionado con la formación académica de los estudiantes y porque la actitud, ya sea positiva o negativa, va a ser transmitida o reflejada en el desarrollo de la clase hacia sus estudiantes.

Las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza

En la literatura consultada sólo se ha encontrado el trabajo de Estrada y Batanero (2015), sobre las actitudes hacia la Probabilidad y su enseñanza y en él se construye una escala de medición que es la que también se utilizará en esta investigación. Además, analizan el instrumento en una muestra de 232 futuros profesores de primaria cuyos resultados sugieren que las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza son generalmente positivas en todos los componentes (Estrada, Batanero y Díaz, 2018).

En este trabajo se considera siete componentes específicos de las actitudes tanto hacia la probabilidad como hacia su enseñanza (Estrada y Batanero, 2015), obteniéndose un modelo multidimensional. Los tres primeros componentes valoran la actitud hacia la probabilidad de los

profesores y futuros profesores. Los tres siguientes componentes dirigidos principalmente a profesores valoran la actitud hacia los aspectos didácticos de la probabilidad. El último componente hace referencia al valor que se le da a la materia y su enseñanza, aspectos directamente relacionados. A continuación, se presentan dichos componentes:

- *Componente afectivo hacia la probabilidad AP.* Valora los sentimientos personales del sujeto hacia la Probabilidad, por ejemplo: agrado-desagrado hacia esta materia, miedo-confianza al iniciar su estudio o al resolver problemas, interés-desinterés por el tema; sentimientos positivos o negativos hacia la Probabilidad. Este componente ha sido considerado en las escalas de actitudes hacia la estadística.
- *Competencia cognitiva apreciada hacia la probabilidad CCP.* Valora la percepción de la propia capacidad, conocimientos y habilidades intelectuales en Probabilidad. También, presente en las escalas de actitudes hacia la estadística, debido a que cuando una materia guste a un sujeto, es posible que la encuentre difícil o piense que tiene poca capacidad para la misma. Será importante que un profesor tenga una buena percepción de su propia capacidad para formarse en una materia determinada.
- *Componente comportamental hacia la probabilidad CP.* Evalúa la tendencia a utilizar la probabilidad, a la toma de decisiones, la ayuda a otros compañeros, el uso que se hace de la Probabilidad.
- *Componente afectivo hacia la enseñanza de la probabilidad AE.* Valora los sentimientos personales hacia la enseñanza de la Probabilidad, que pueden variar (aunque estarán relacionados) con el componente afectivo hacia el tema. Este componente intenta medir el agrado-desagrado, miedo-confianza interés-desinterés por enseñar probabilidad.
- *Componente de competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad CDE.* Evalúa la percepción de la propia capacidad para enseñarla, resolver dificultades de los estudiantes, proponer buenas tareas, buscar recursos, etc. Un profesor puede pensar que tiene facilidad para aprender un tema, no obstante, puede sentirse capacitado o no para enseñarlo.

- *Componente comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad CE.* Valora la tendencia a la acción didáctica: si el profesor trata o ha tratado o no de enseñar Probabilidad, si le da prioridad sobre otros temas, si piensa que debería posponerse en general.
- *Componente de valor hacia la probabilidad y su enseñanza VPE.* Se intenta evaluar el valor, utilidad y relevancia que el profesor concede a la probabilidad en la vida personal y profesional y a la formación del alumno en este tema, es decir a la inclusión de la enseñanza de la probabilidad en el currículo.

Metodología

Participantes

La muestra seleccionada incluyó a 70 profesores de matemática en ejercicio de la enseñanza media y 51 profesores de matemática en formación de la región del Bío-Bío (centro sur de Chile). Ambos grupos participaron de la aplicación de un cuestionario sobre actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza. La selección de los participantes tiene en cuenta a los profesores de matemática en ejercicio que están en perfeccionamiento de postgrado en el área de educación matemática en la Universidad Católica de la Santísima Concepción y de la Universidad del Bío-Bío. Así también, se seleccionaron profesores mediante visita programadas a colegios a los profesores de matemática de la educación media que están ejerciendo su docencia en colegios educacionales (municipal, particular subvencionado y particular) de la comuna de Concepción. Tendremos en consideración los años de experiencia como profesor de matemática, tipo de institución donde ejerce habitualmente, y el nivel donde enseña actualmente matemática.

Para el caso de los futuros profesores de matemática se aplicó el cuestionario en una sesión de clases de pregrado a una muestra de estudiantes de pedagogía en matemática de la Universidad Católica de la Santísima Concepción y Universidad de las Américas. La muestra será intencional, buscando la heterogeneidad en términos de Cook y Campbell (1979). En este tipo de muestreo, se define una clase de personas (en nuestro caso profesores de matemática de secundaria), tiempos y se incluye en el diseño, un rango amplio de estas clases (en nuestro caso los factores, como por ejemplo la experiencia docente).

A continuación, se presenta la composición de profesores por grupo según las diversas variables consideradas en el estudio.

Tabla 1. Variables escolares y personales de estudio de la muestra de profesores

Variables	Clasificación	Total
Tipo de profesor	Profesores en ejercicio	70
	Profesores en formación	51
Género	Hombres	58
	Mujeres	63
Niveles que enseñan Profesores en ejercicio	7° - 8° básico	26
	1° - 2° medio	45
	3° - 4° medio	39
Años de servicio	1 – 3 años	18
	4 – 5 años	19
	6 – 11 años	14
	12 años y más	19
Tipo de establecimiento	Municipal	32
	Particular subvencionado	22
	Particular	16

Fuente: Datos de la Investigación

Hipótesis de Investigación

Con base en las investigaciones relacionadas con el tema y considerando nuestra experiencia docente en la formación de profesores de matemática, nos planteamos las siguientes hipótesis de investigación:

- H1. Las actitudes hacia la probabilidad de profesores en formación y profesores en ejercicio tienen características muy similares.
- H2. Las actitudes de los profesores de matemática hacia la enseñanza de las probabilidades están relacionadas significativamente con ciertas variables personales (género, profesor en formación o ejercicio, obtención del título profesional) y escolares (nivel que enseña, experiencia docente y tipo de establecimiento).

Instrumento

En la actualidad, son varias las escalas de medición, que se encuentran fiabilizadas y validadas, que han servido para medir las actitudes hacia la matemática y hacia la estadística (Carmona, 2004). Estrada y Batanero (2015) teniendo en consideración diversos cuestionarios de actitudes hacia la estadística, adaptaron el instrumento al tema de probabilidad y para los componentes que nunca habían sido incluidos en otras escalas sobre actitudes hacia la enseñanza, se redactaron nuevos enunciados con diferentes ideas relacionadas con el

componente a evaluar, variando el enunciado de ítems utilizados en componente semejantes de actitudes hacia la probabilidad. Además, se incluyeron tanto ítems redactados en forma afirmativa (“La probabilidad ayuda a entender el mundo de hoy”), como otros en forma negativa (“Me siento intimidado ante datos probabilísticos”). Esto se realiza para evitar el problema de la aquiescencia (Morales et al., 2003), por el que algunos sujetos tienden a responder con la forma "de acuerdo" sea cual sea el contenido del ítem.

Para su validación, el cuestionario de actitudes fue sometido a una evaluación de jueces expertos; fueron 14 investigadores que enseñan probabilidad, todos doctores de didáctica de la matemática o psicología y con diferentes perfiles profesionales (profesores de didáctica de la matemática, de estadística o de psicometría), a los cuales se les envió un cuestionario con 54 enunciados. Finalmente, de la evaluación del panel de expertos se seleccionaron 4 ítems por componente. Así se definió el listado de enunciados compuesto por 28 ítems que se encuentran expresados en forma afirmativa (14) y negativa (14) y clasificados de la siguiente forma:

Tabla 2. Componentes de las actitudes evaluadas en el cuestionario

Componente	Ítem cuestionario
Afectivo hacia la probabilidad	1 - 7 - 11 - 20
De competencia cognitiva hacia la probabilidad	6 - 8 - 17 - 19
Comportamental hacia la probabilidad	5 - 14 - 24 - 25
Afectivo hacia la enseñanza de la probabilidad	9 - 12 - 15 - 18
De competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad	16 - 26 - 27 - 28
Comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad	10 - 13 - 22 - 23
De valor hacia la probabilidad y su enseñanza	2 - 3 - 4 - 21

Fuente: Datos de la Investigación

En la Tabla 3 se presenta el cuestionario de actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza elaborado por Estrada y Batanero (2015) compuesta por 28 ítems en escala de Likert y con puntuación por ítem según el grado de afinidad desde muy en desacuerdo a muy de acuerdo. Previo a la implementación del cuestionario se estableció una codificación para la tabulación apropiada de la información, debido a que existen ítems expresados en sentido positivo y negativo, y es necesario que todos estén enfocados en el mismo sentido para tener una escala homogénea de comparación. Para los ítems con enunciado desfavorable al que tratamos de medir, fue necesario realizar la puntuación contraria, por ejemplo, tener en cuenta que una puntuación alta en realidad indica una puntuación baja (actitud negativa). De esta manera, al sumar las puntuaciones se obtendrá la actitud de cada enunciado, y la actitud será positiva cuando la puntuación sea alta.

Tabla 3. Resultados frecuencias de respuestas, media y desviación estándar en cada ítem

Enunciado de ítem	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De a cuerto	Muy de acuerdo	Media	Desviación
1. Me gusta la probabilidad; es un tema que siempre me ha interesado	2	6	35	51	27	3,79	0,91
2. La probabilidad ayuda a entender el mundo de hoy	1	4	20	58	38	4,06	0,83
3. La probabilidad no tiene tanto valor como otras ramas de las Matemáticas	5	17	11	49	39	3,83	1,15
4. Los conocimientos sobre probabilidad, ayudan a los alumnos a razonar críticamente	2	3	9	72	35	4,12	0,78
5. Uso la probabilidad en la vida cotidiana	3	9	24	53	32	3,84	0,98
6. No me siento preparado para resolver cualquier problema básico de Probabilidad	4	21	14	45	37	3,75	1,18
7. Me divierto en las clases en las que se explica probabilidad	1	4	27	60	29	3,93	0,82
8. Domino los principales contenidos de probabilidad	3	8	13	70	27	3,91	0,90
9. Me preocupa saber responder preguntas de probabilidad de los Alumnos	1	8	12	49	51	4,17	0,92
10. Se debería enseñar probabilidad en los primeros niveles de enseñanza	4	6	11	47	53	4,14	1,01
11. Me siento intimidado ante datos probabilísticos	5	22	25	41	28	3,54	1,15
12. Como profesor creo que me sentiré cómodo al enseñar probabilidad	1	13	16	58	33	3,9	0,95
13. Sólo enseñaré probabilidad si me queda tiempo después de los otros temas	2	13	13	44	49	4,03	1,03
14. Nunca he usado la probabilidad fuera de las matemáticas	6	11	18	51	35	3,81	1,11
15. Pienso que no me gustará enseñar probabilidad en la escuela	2	13	16	33	57	4,07	1,09
16. Me resultará fácil diseñar actividades de evaluación de la probabilidad	4	28	29	52	8	3,26	1,00
17. La probabilidad es fácil	12	32	31	39	7	2,98	1,11
18. No tengo mucho interés en enseñar probabilidad aunque aparezca en el Currículum	4	10	10	42	55	4,14	1,08

Continúa ...

Tabla 3. Resultados frecuencias de respuestas, media y desviación estándar en cada ítem (cont.)

Enunciado de ítem	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	Media	Desviación
19. La probabilidad sólo la entienden la gente de ciencias	1	7	8	39	66	4,34	0,91
20. No me agrada resolver problemas de probabilidad	5	11	18	45	42	3,89	1,11
21. La probabilidad sólo sirve para los juegos de azar	4	4	10	41	62	4,26	0,98
22. Cuando sea pertinente, utilizaré la probabilidad en otras materias que Enseño	0	4	24	67	26	3,95	0,74
23. Si pudiera eliminar alguna materia, sería la probabilidad	3	5	15	21	77	4,36	1,02
24. Utilizo información sobre probabilidad a la hora de tomar decisiones	5	16	37	49	14	3,42	1,00
25. Evito leer las informaciones donde aparecen términos de probabilidad (en folletos de medicamentos y alimentos, en noticias de política, economía, etc.)	3	9	14	37	58	4,14	1,05
26. Creo que sabré detectar y corregir errores y dificultades de los alumnos con la probabilidad	2	9	20	72	18	3,79	0,85
27. Pienso que no seré capaz de preparar recursos didácticos apropiados para la clase de probabilidad	2	15	10	55	39	3,94	1,03
28. Será difícil para mí enseñar probabilidad	2	29	12	44	34	3,65	1,17

Los enunciados positivos del cuestionario corresponden a los ítems: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 17, 22, 24, 26, y tienen la siguiente puntuación:

Muy de acuerdo	5 puntos
De acuerdo	4 puntos
Indiferente	3 puntos
En desacuerdo	2 puntos
Muy en desacuerdo	1 punto

En el caso de los enunciados negativos, corresponden a los ítems: 3, 6, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 28 y tienen la puntuación como se muestra a continuación:

Muy en desacuerdo	5 puntos
En desacuerdo	4 puntos
Indiferente	3 puntos
De acuerdo	2 puntos
Muy de acuerdo	1 punto

Análisis de resultados

Análisis de resultados por ítems

El cuestionario fue aplicado a una muestra de 70 profesores de matemática que realizan actualmente docencia en los distintos colegios de enseñanza media y 51 estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemática de la Octava región de Chile. Posteriormente se realizó el análisis de los resultados referentes a cada uno de los 28 ítems como fueron presentados a los participantes. En la Tabla 3 se muestra el número de casos tabulados para cada ítem, y también se indican las medias y desviaciones obtenidas. Recordamos que para realizar la valoración de los ítems con enunciado negativo utilizamos la valoración contraria a la que corresponde. En el caso de las medias y desviaciones se calculan de acuerdo a las puntuaciones obtenidas de cada respuesta en escala positiva, y una media más alta indica una actitud más positiva.

Ítems mejor evaluados

Hubo 11 ítems con puntuación media sobre 4.0 y que consideramos con las mejores valoraciones. Según los resultados totales por ítems, tanto para profesores en ejercicio como profesores en formación, se resalta que el mejor ítem evaluado, con una media de 4,36, es el número 23 que dice *“Si pudiera eliminar alguna materia, sería la probabilidad”*. Este enunciado es negativo y se encuentra en una puntuación contraria donde en realidad los profesores señalan que no eliminarían la Probabilidad de los contenidos de enseñanza. El ítem corresponde a la componente comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad que evalúa la tendencia a la acción y al uso que se hace de la Probabilidad. Al considerar la muestra separada en dos grupos, se tiene que los profesores en ejercicio poseen una puntuación de 4,31 y los profesores en formación 4,41 siendo la más alta en ambos casos.

Otro enunciado que se encuentra con un puntaje elevado es el ítem 19, con una media de 4,34 y que se refiere a *“La probabilidad sólo la entienden la gente de ciencias”*, también se encuentra expresado en forma negativa, por lo que en realidad significa que los profesores piensan que la probabilidad no sólo la entiende la gente de ciencias, sino que cualquier persona es capaz de entenderla. Corresponde a una componente de competencia cognitiva hacia la probabilidad que valora la percepción de la propia capacidad, conocimientos y habilidades intelectuales en Probabilidad. Ambos grupos de profesores en ejercicio y en formación obtuvieron puntuaciones similares de 4,33 y 4,35 respectivamente.

Otros de los enunciados que poseen altas valoraciones, y que a su vez no presentaron diferencias tanto en profesores en ejercicio como en formación, son los siguientes:

- Ítem 21, *La probabilidad sólo sirve para los juegos de azar*, con puntuación 4,26, corresponde a la componente de valor y se encuentra evaluada en forma contraria significando que la probabilidad no sólo sirve para los juegos de azar. Puntuaciones de profesores en ejercicio 4,26 y en formación 4,27.
- Ítem 9, *Me preocupa saber responder preguntas de probabilidad de los alumnos*, tiene una puntuación de 4,17 de componente afectivo hacia la enseñanza de la probabilidad. Puntuaciones de profesores en ejercicio 4,17 y en formación 4,16.
- Los siguientes ítems poseen la misma puntuación de 4,14 y corresponden al número 10 “*Se debería enseñar probabilidad en los primeros niveles de enseñanza*” de componente comportamental hacia la enseñanza de probabilidad; número 18 “*No tengo mucho interés en enseñar probabilidad aunque aparezca en el currículum*” de componente afectivo hacia la enseñanza y valorado con puntuación contraria; ítem 25 “*Evito leer las informaciones donde aparecen términos de probabilidad (en folletos de medicamentos y alimentos, en noticias de política, economía, etc.)*” de componente comportamental hacia la probabilidad, evaluada en forma contraria y por tanto significa que no evito leer información donde hay conceptos de probabilidad.
- Los siguientes cuatro enunciados están sobre la puntuación promedio de 4.0. “*Los conocimientos sobre probabilidad ayudan a los alumnos a razonar críticamente*” ítem 4 con puntuación 4,12; “*Pienso que no me gustará enseñar probabilidad en la escuela*” ítem 15 con puntuación 4,07; “*La probabilidad ayuda a entender el mundo de hoy*” ítem 2 con puntuación 4,06; “*Sólo enseñare probabilidad si me queda tiempo después de los otros temas*” ítem 13 con puntuación 4,03.

Ítems peor evaluados

Se debe tener en cuenta que todos los ítems están evaluados en forma positiva, por tanto, una puntuación menor a 3 indica una actitud negativa. En este caso encontramos que el menor

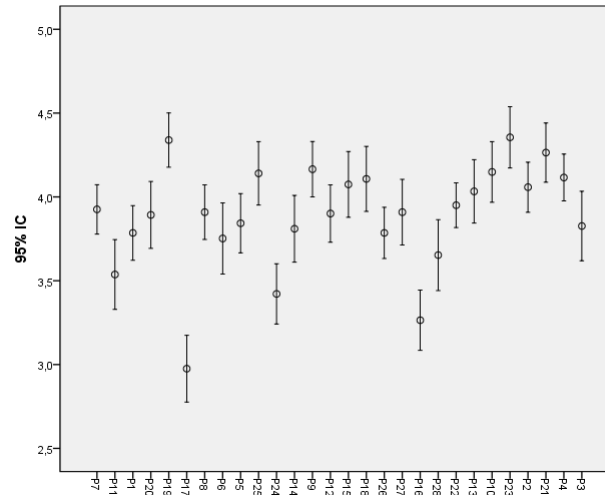
valor promedio fue el ítem 17, *La probabilidad es fácil*, con una puntuación de 2,98 y que se relaciona con la componente de competencia cognitiva hacia la probabilidad. Este ítem corresponde a la única puntuación más baja denotando diferencia por grupo, para profesores en ejercicio con puntuación 3,28, y en profesores en formación con puntuación 2,53. Lo sigue el ítem 16, *Me resultará fácil diseñar actividades de evaluación de la probabilidad*, con puntuación de 3,26 y está asociada a la componente de competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad. Las puntuaciones por grupo fueron de 3,41 para profesores en ejercicio y 3,06 en formación.

Homogeneidad de la respuesta

Estrada (2002) sugiere estudiar la dispersión de la respuesta, debido a que una dispersión pequeña indica un gran acuerdo en la respuesta. En nuestro estudio existe homogeneidad de las respuestas de los profesores, puesto que al realizar el estudio se encuentra que existe un pequeño grado de dispersión de los datos. Esto significa que las respuestas son similares en la muestra de profesores, ya que las desviaciones estándar son relativamente bajas en comparación con las medias. A continuación, indicamos los cuatro ítems con mayor grado de dispersión entre 1,11 a 1,18: ítem 6, *No me siento preparado para resolver cualquier problema básico de probabilidad*, ítem 11, *Me siento intimidado ante datos probabilísticos*, ítem 20, *No me agrada resolver problemas de probabilidad*, y el ítem 28, *Será difícil para mí enseñar probabilidad*. Así, hay diferentes posiciones respecto a estos enunciados en las valoraciones de componentes de competencia cognitiva hacia la probabilidad, afectivo hacia la probabilidad y de competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad.

En el mismo sentido se muestra en la Figura 1 intervalos de confianza del 95% de los 28 ítems ordenados por componente, en que se aprecia los promedios sobre la puntuación 3, a excepción del ítem 17 *La probabilidad es fácil* y los enunciados ítems 11, 20, 17, 6, 14, 28 y 3 con mayor grado de dispersión superior a la unidad. En cuanto a las componentes se observa que las consideradas más positiva son la comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad y la de valor hacia la probabilidad y su enseñanza. En cambio, la muestra de participantes considera menos positiva la componente de competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad y la competencia cognitiva hacia la probabilidad.

Figura 1. Intervalos de confianza del 95% para la puntuación media de los ítems



Fuente: Datos de la Investigación

Una vez analizado los resultados por ítem se realizó un estudio de fiabilidad por medio del programa SPSS versión 21, obteniendo un coeficiente de consistencia interna, α de Cronbach, de 0,864, que consideramos suficiente para el estudio, teniendo en cuenta el tamaño restringido de la muestra. Además, no se observaron ítems que correlacionen negativamente con el total de las pruebas, pero hubo dos ítems con correlaciones muy cercana a cero, ítem 13 *Sólo enseñaré probabilidad si me queda tiempo para después de los otros temas* y el ítem 23 *Si pudiera eliminar alguna materia, sería la probabilidad* de valores 0,062 y 0,116 respectivamente, lo que indica que evalúan componentes diferenciados respecto al resto de los ítems.

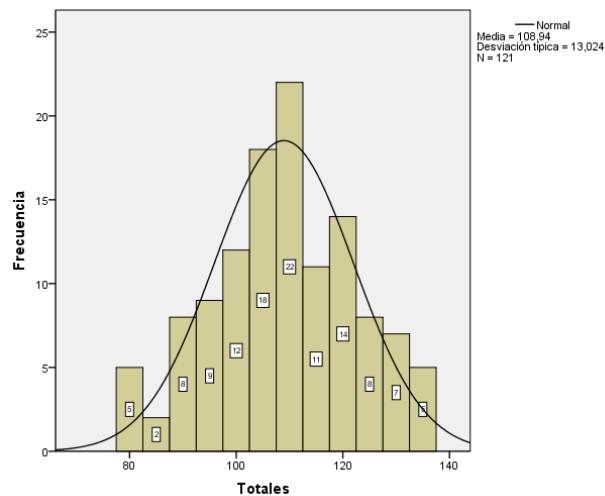
Análisis de resultados globales totales

Una vez estudiado los resultados por ítem, analizamos la escala de actitudes por medio de la puntuación total; la cual puede variar desde 28 a 140 puntos por profesor o estudiante encuestado, considerando las puntuaciones con enunciados positivos. En el caso de que todos los encuestados hayan tenido una posición de indiferencia (puntuación 3 en el cuestionario), se obtendría una puntuación de 84.

Observamos que sólo existen cuatro puntuaciones inferiores a ese valor, lo que nos lleva a afirmar que la actitud de los encuestados respecto a la Probabilidad es positiva, concentrándose en gran parte, alrededor de la moda que es 112, como se muestra en el histograma (Figura 2) y que corresponde a una forma aproximadamente normal de la distribución de frecuencias de puntuación total, que indica el uso de programas de análisis de varianza. El valor de la media

obtenida en las puntuaciones es 108,942, teniendo en consideración que la menor puntuación corresponde a 80 y la mayor a 135. Además, se obtuvo el valor tipificado del coeficiente de asimetría (-0.1065) y curtosis (-0.44625) ubicados entre los límites [-2,2] que son los admitidos dentro de los límites de normalidad.

Figura 2. Distribución de frecuencias de puntuación total



Fuente: Datos de la Investigación

Análisis de resultados por componentes

En la Tabla 4 se muestra los resúmenes estadísticos de cada uno de los componentes. Podemos observar de manera más positiva el componente comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad, el cual coincide con el ítem 23 mejor evaluado señalado anteriormente. Esto significa que el profesorado considera este tema importante con una tendencia a la acción didáctica, es decir, trata de darle prioridad sobre otros temas. También, los profesores consideran positivo la componente de valor hacia la probabilidad y su enseñanza; destacando la utilidad y relevancia de la probabilidad en la vida personal y profesional. Por otro lado, se presenta de una forma menos positiva el componente de competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad. Lo cual nos lleva a pensar que al profesor le complica enseñar este contenido, responder dudas de los estudiantes, elaborar recursos para sus clases, etc. Cabe señalar, que los coeficientes de variación en todas las componentes son inferiores a 35% indicando que podemos asumir que los puntajes por componente son homogéneos.

Tabla 4. Estadística global y por componentes de las actitudes

Componentes	Mínimo posible	Mínimo	Máximo	Máximo Posible	Media	Desviación estándar	CV
Global	28	80	134	140	108,94	13,02	0,12
Afectivo hacia la probabilidad	4	7	20	20	15,14	2,87	0,19
Competencia cognitiva hacia la probabilidad	4	7	20	20	14,98	2,66	0,18
Comportamental hacia la probabilidad	4	8	20	20	15,21	2,62	0,17
Afectivo hacia la enseñanza de la probabilidad	4	11	20	20	16,25	2,60	0,16
Competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad	4	9	20	20	14,61	2,84	0,19
Comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad	4	11	20	20	16,49	2,30	0,14
Valor hacia la probabilidad y su enseñanza	4	6	20	20	16,26	2,42	0,15

Fuente: Datos de la Investigación

Actualmente, no contamos con estudios sobre actitudes hacia la Probabilidad, por lo que nos referiremos en términos comparativos con investigaciones realizadas sobre las actitudes hacia la Estadística, en las cuales el currículo de Matemática la considera como un eje Datos y Azar.

En el estudio de Estrada, Bazán y Aparicio (2013) sobre la actitud hacia la Estadística las componentes mejor evaluadas son de competencia cognitiva y valor y los peor evaluados corresponden al componente de dificultad que implica el aprendizaje de la disciplina. Además, el componente afectivo es el que presenta un coeficiente de correlación más elevado, el 0.88 respecto a la puntuación total, lo que corrobora la teoría de la importancia del dominio afectivo en las actitudes, argumentado por McLeod (1992) y Gómez Chacón (2000).

En el estudio de Estrada, Bazán y Aparicio (2010) de profesores peruanos y españoles, se señala que el componente mejor evaluado en profesores españoles es el afectivo, al ser una manifestación de un sentimiento o afecto hacia la materia, y para los profesores peruanos el componente cognitivo. Por otro lado, el componente peor evaluado en Perú es el componente cognitivo y en España el afectivo.

En Estrada (2009), la competencia cognitiva aparece como el factor más valorado y los peores corresponden a aspectos relacionados con la dificultad que implica el aprendizaje de la disciplina. En cambio, en nuestro estudio las componentes más valoradas es la componente comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad, es decir, los profesores de matemática intentan de enseñar el tema y lo consideran prioritario. Mientras que la peor evaluada es la componente cognitiva hacia la probabilidad, en la cual el profesor manifiesta escasa capacidad en el conocimiento y habilidades intelectuales en probabilidad.

De igual forma, la Tabla 5 presenta una comparación de las componentes respecto de los promedios más altos y bajos de acuerdo a las variables personales y profesionales. Los resultados indican que la puntuación más alta, en la mayoría de las variables, corresponde a la componente comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad, coincidiendo nuevamente con el ítem mejor evaluado y con la estadística global por componente (Tabla 4). Además, sólo se excluyen 4 casos (de un total de 11 niveles del total de las variables) donde la puntuación más alta corresponde a otro componente, los que se mencionan a continuación:

En las variables tipo de establecimiento (nivel colegio municipal), género (nivel hombre) y años de experiencia (nivel 1 a 3 años), llama la atención que la puntuación más alta recae en la componente afectiva hacia la enseñanza de la probabilidad. Es decir, los profesores que enseñan matemáticas en colegios municipales y que se están insertando en el campo laboral tienen una mejor actitud en lo referente a la parte afectiva hacia la enseñanza de la probabilidad. La variable años de experiencia (4 a 5 años) presenta su puntuación más alta en el componente de valor hacia la probabilidad y su enseñanza.

Por otro lado, el promedio más bajo en los distintos niveles de las variables personales y profesionales de los profesores, lo obtuvo el componente de competencia didáctica hacia la probabilidad, coincidiendo con el análisis anterior (Tabla 4). En esta puntuación hubo tres casos con más bajo promedio y corresponden a los niveles de las variables: género (nivel mujer) el cual posee una puntuación de 3,63 en la componente de competencia cognitiva hacia la

probabilidad; el nivel de 4 a 5 años de experiencia docente con promedio de 3,75 en la componente afectivo hacia la probabilidad; y el nivel de 12 o más años de experiencia docente con promedio de 3,99 en las componentes afectivo hacia la probabilidad, competencia cognitiva hacia la probabilidad y de competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad.

Tabla 5. Comparación de promedios por componente según las variables de estudio

Variables		Componente/ Promedio más alto	Componente/ Promedio más bajo
Tipo de profesor	Profesores ejercicio	Comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad 4,08	Competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad 3,77
	Profesores formación	Comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad 4,18	Competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad 3,50
Tipo de Establecimiento	Colegio municipal	Afectivo hacia la enseñanza de la probabilidad 4,05	Competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad 3,73
	Colegio subvencionado	Comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad 4,13	Competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad 3,95
	Colegio particular	comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad 4,25	Competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad 3,61
Género	Hombre	Afectivo hacia la enseñanza de la probabilidad 4,18	Competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad 3,66
	Mujer	Comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad 4,12	Competencia cognitiva hacia la probabilidad 3,63

Continúa ...

Tabla 5. Comparación de promedios por componente según las variables de estudio (cont.)

Variables		Componente/ Promedio más alto	Componente/ Promedio más bajo
Años de servicio	1 – 3 años	Afectivo hacia la enseñanza de la probabilidad 3,93	Competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad 3,35
	4 – 5 años	Valor hacia la probabilidad y su enseñanza 4,21	Afectivo hacia la probabilidad 3,75
	6 – 11 años	comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad 4,21	Competencia didáctica hacia la enseñanza de la probabilidad 3,79
	12 años y más	comportamental hacia la enseñanza de la probabilidad 4,13	Afectivo hacia la probabilidad; competencia cognitiva hacia la probabilidad; Competencia didáctica hacia enseñanza de probabilidad 3,99

Fuente: Datos de la investigación

Relación entre las variables escolares y la actitud hacia la probabilidad

A continuación, se describen los resultados de las variables experiencia docente y lugar de trabajo del profesor, teniendo presente la distribución aproximadamente normal de la puntuación total.

Tabla 6. Medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza

Experiencia Docente				Intervalo de confianza para la media al 95%				
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
1-3	18	104,78	16,239	3,828	96,70	112,85	82	133
4-5	19	112,05	8,586	1,970	107,91	116,19	99	133
6-11	14	112,36	12,169	3,252	105,33	119,38	90	133
12 y más	19	112,89	15,459	3,547	105,44	120,35	82	133
Total	70	110,47	13,636	1,630	107,22	113,72	82	133

Fuente: Datos de la investigación

En relación a la variable años de servicio del profesor de matemática en ejercicio (en cuatro niveles), la Tabla 6 muestra que los profesores que se inician en la docencia de matemática obtienen un promedio menor actitud hacia la probabilidad.

Con respecto a los tipos de establecimientos educacionales donde los profesores de matemática desarrollan su docencia, la Tabla 7 exhibe que fueron considerados un 45,7% de profesores de colegios municipales, 31,4% de colegios particular subvencionados y 22,8% de colegios particulares.

Tabla 7. Medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Municipal	32	108,66	13,526	2,391	103,78	113,53	82	133
Subvencionado	22	113,91	12,626	2,692	108,31	119,51	92	133
Particular	16	109,38	15,112	3,778	101,32	117,43	82	132
Total	70	110,47	13,636	1,630	107,22	113,72	82	133

Fuente: Datos de la investigación

Relación entre las variables sociodescriptivas del profesor y la actitud hacia la probabilidad

Dentro del estudio se han considerados las variables personales: Profesor de matemática en ejercicio o profesor en formación y Género (hombre - mujer).

En Tabla 8 se muestra que el promedio más alto de actitud hacia la probabilidad lo tienen los profesores en ejercicio (4 puntos sobre el promedio de profesores en formación). La muestra de profesores en formación considerada en este estudio fue de un 42% respecto de los 58% de profesores que están ejerciendo su profesión.

De acuerdo a las actitudes hacia la probabilidad en relación al género de los profesores, podemos mencionar (Tabla 9) que es levemente mejor la actitud hacia la probabilidad en profesores hombres, con promedio total de 110 (3 puntos más que el caso de las mujeres).

Tabla 8. Medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Prof en Ejercicio	70	110,47	13,636	1,630	107,22	113,72	82	133
Prof en Formación	51	106,84	11,947	1,673	103,48	110,20	80	135
Total	121	108,94	13,024	1,184	106,60	111,29	80	135

Tabla 9. Medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza

		Intervalo de confianza para la media al 95%						
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Mujer	63	107,81	11,523	1,452	104,91	110,71	82	133
Hombre	58	110,17	14,482	1,902	106,36	113,98	80	135
Total	121	108,94	13,024	1,184	106,60	111,29	80	135

Finalmente, indagamos si ¿Los años impartiendo clases de matemática puede influir en el cambio de actitud hacia la probabilidad? mediante el modelo de regresión lineal simple, debido a que estamos tratando dos variables cuantitativas, la experiencia en la docencia de matemática y su efecto sobre la puntuación total. El valor obtenido 0,124 para el coeficiente de correlación fue cercano a cero y positivo. Esta información sugiere que la actitud global hacia la probabilidad no se correlaciona con que si el profesor tiene poca o bastante años de ejercicio laboral en la enseñanza de la matemática. Este resultado es coincidente con la investigación de Estrada (2002) sobre la correlación débil de -0,37 encontrada entre la puntuación total de actitud hacia la estadística y los años de servicio del profesorado.

Conclusiones y Alcances

Los resultados de la investigación develan una actitud positiva hacia la probabilidad y su enseñanza en los profesores siendo levemente mejor en profesores en ejercicio. Este acontecimiento concuerda con los obtenidos por Estrada, Batanero y Díaz (2018) en profesores de primaria.

Nuestro primer objetivo fue comparar las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza de los profesores en formación y profesores de matemática de enseñanza media. Los resultados descriptivos obtenidos en la muestra no indica que la actitud de ambos grupos de profesores sea distinta, es decir, la actitud hacia la probabilidad y su enseñanza es independiente del tipo de formación del profesor. Esto concuerda con el estudio de Estrada, Batanero y Fortuny (2004) en profesores en ejercicio y profesores en formación de la Universidad de Lleida, donde obtienen que las actitudes hacia la estadística de los profesores en formación y en ejercicio tienen características muy similares. Así también, en el estudio de Estrada (2011) se señala que

esas actitudes son algo mejor en los profesores en ejercicio, aunque tiende a empeorar con el uso o la enseñanza de la estadística.

Nuestro segundo objetivo fue analizar las actitudes hacia la probabilidad con las variables escolares y personales en el grupo de profesores de matemática. En relación a la variable género, se puede observar una leve mejoría en la actitud hacia la probabilidad en profesores hombres, los que poseen sólo 3 puntos más que las mujeres. Estas se presentan en estudios de Estrada, Bazán y Aparicio (2013), donde tienen diferencia de puntuaciones medias entre hombres y mujeres, la cual es mayor que la obtenida en el estudio exploratorio de Estrada (2004), y el trabajo de Cazorla y cols. (1998), quienes obtienen actitudes hacia la estadística más negativas en el caso de las mujeres.

Por otro lado, en nuestro estudio de las componentes hacia la probabilidad y su enseñanza, queda en evidencia que el profesor de matemática considera este eje temático importante con una tendencia a la acción didáctica, es decir, trata de darle prioridad sobre otros temas. Así también, el profesorado valora la utilidad y relevancia de la probabilidad en la vida personal y profesional, resultado que concuerda con los de Estrada, Batanero y Díaz (2018).

En cuanto a la experiencia docente los profesores de matemática que recién se inician en la docencia obtienen un promedio menor hacia la actitud de la probabilidad. Por último, la variable tipo de establecimiento indica que hay homogeneidad entre las actitudes de los profesores que trabajan en colegios municipales, particulares subvencionados y particulares (coeficientes de variación 12,45%, 11,08% y 13,82% respectivamente).

Si bien, últimamente se han realizado estudios comparativos de las actitudes hacia la estadística en países como Perú y España, siendo más favorables entre profesores españoles en consonancia con las diferencias de énfasis del currículo de Educación Primaria, aún es escasa las investigaciones de las actitudes hacia la probabilidad. Por lo tanto, queda camino por recorrer y es preciso fomentar la investigación en temas actitudinales tanto para la investigación científica como para la práctica educativa. Esta investigación es un primer estudio en el nivel educativo de la educación media y pretende dar a conocer la importancia de la evaluación de las actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza en profesores de matemática, porque éstas pueden influir en que la probabilidad no llegue a ser estudiada por todos los alumnos; a pesar que los propósitos y objetivos explícitos del currículo escolar señalan la necesidad de favorecer el desarrollo del pensamiento crítico y promover la actitud científica de los estudiantes. En

consideración, se hace necesario destacar la importancia que tiene el concepto actitud, en nuestro caso hacia la probabilidad, ya que facilitan o limitan la aplicación de procedimientos en las actividades de aprendizaje.

Por último, a pesar de la limitación del tamaño de la muestra, esta investigación es un primer estudio de caracterización de la actitud hacia la Probabilidad en profesores de matemática en formación y ejercicio. Los alcances son aplicar el cuestionario en una muestra más grande de profesores de matemática para efectos comparativos entre países y ampliar los análisis estadísticos; con el propósito de indagar en una estrategia didáctica que propicie la mejora de la actitud hacia la probabilidad.

Agradecimientos

Proyecto DIN 03/2015 UCSC y Proyecto EDU2016-74848-P (AEI, FEDER).

Referencias

- Aparicio, A. & Bazán, J. (2008). Aspectos afectivos intervinientes en el aprendizaje de la estadística: actitudes y sus formas de evaluación. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 21, 80-189.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajeros.
- Barrientos, O. (2010). *La actitud científica ante la resolución de problemas matemáticos*. La Paz: Publicaciones del Instituto internacional de integración del convenio Andrés Bello.
- Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics education research journal*, 3(1), 5-28. Disponible en: [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/serj3\(1\)_marquez.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/serj3(1)_marquez.pdf) Consulta: 02/03/2018.
- Cazorla, I., Silva, C., Vendramini, C. & Brito, M. (1998). Adaptacao e validacao de uma escala de attitudes em relacao à estatística. En *Actas de la conferência internaciona: experiências e perspectivas do ensino da estatística* (pp. 45-58) Florianópolis, Presta.
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*, Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Estrada, A. (2009). Las actitudes hacia la estadística de los profesores en formación. Incidencia de las variables género, especialidad y formación previa. En L. Serrano (Ed.) *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica*. (pp. 117-131). Melilla, Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de Granada.
- Estrada, A. (2015). Actitudes positivas hacia la estadística: uno de los objetivos prioritarios en la formación del profesorado. En J.M. Contreras (Ed.), *Didáctica de la estadística, probabilidad y combinatoria*. 2, (pp. 3-13). Disponible en: <http://jvdiesproyco.es/index.php/actas-de-las-segundas-jornadas> Consulta: 05/02/2018.
- Estrada, A., Batanero, C., & Díaz, C. (2018). Exploring Teachers' Attitudes Towards Probability and Its Teaching. En C.Batanero & E. Chernoff, (Eds.), *Teaching and Learning Stochastics: Advances in Probability Education Research* (pp. 313-332). Berlin: Springer.

- Estrada, A., Batanero, C. & Fortuny, J. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 263-274.
- Estrada, A., Batanero, C., Fortuny, J. M., & Diaz, C. (2005). A structural study of future teachers' attitudes towards statistics. En M. Bosch (Ed.), *Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 508–517). Barcelona: IQS Fundemi. ermeweb.free.fr/CERME4/.
- Estrada, A., Bazán, J. & Aparicio, A. (2010). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos. *Union*, 24. Disponible en: <http://www.fisem.org/paginas/union/info.php?id=96> Consulta: 05/03/2018.
- Estrada, A., Bazán, J. & Aparicio, A. (2013). Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores. *Avances de investigación en educación matemática*, 3, 5 –23.
- Estrada, A., Batanero, C. & Lancaster, S. (2011). Teachers' attitudes towards statistics. En C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education* (pp. 173–174). Springer.
- Estrada, A. & Batanero, C. (2015). Construcción de una escala de actitudes hacia la probabilidad y su enseñanza para profesores, En C. Fernández (Ed.), *Actas del XIX Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM*, (pp. 239-248). Alicante.
- Figuerola, S., Pérez, M., Baccelli, S., Prieto, G. & Moler, E. (2012). Actitudes hacia la estadística en estudiantes de ingeniería. *Premisa*, 14-52.
- Gal, I., Ginsburg, L., & Schau, C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. In I. Gal & J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 37–51). Voorburg, Netherlands: IOS Press.
- Gomez, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*, Madrid: Narcea.
- Gómez, I. (2003). La Tarea Intelectual en Matemáticas Afecto, Meta-afecto y los Sistemas de Creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-248. Disponible en: <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/igomez.pdf> Consulta: 15/05/2018.
- Hannula, M., Opt'eynde, P., Schloglmann, W. & Wedege, T. (2007). Affect and mathematical thinking. En D. Pitta-pantazi (Ed.), *European research in mathematics education v. Proceedings of the fifth congress of the european society for research in mathematics education*, (pp.202-208). University of Cyprus Nicosia, Chipre,
- Klinger, C. (2011). “Connectivism”- a new paradigm for the mathematics anxiety challenge? *Adults learning mathematics: An International Journal*, 6(1), 7-19.
- Martins, J., Estrada, A., Nascimento, M. & Comas, C. (2015). Actitudes hacia la estadística de los profesores: un camino a recorrer. En J. M. Contreras (Ed.), *Didáctica de la estadística, probabilidad y combinatoria*, 2, (pp. 575–596) Disponible en: <http://jvdiesproyco.es/index.php/actas-de-las-segundas-jornadas> Consulta: 05/03/2018).
- Cook, T. & Campbell, D. (1979). *Quasi-experimentation design and analysis issues for fields settings*, Chicago: Rand McNally.

- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. En D. Grouws (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, (pp. 575–596). New York, NY: Macmillan.
- Mendonça, T., Coutinho, C. & Almouloud, S. (2006). Mathematics education and statistics education: meeting points and perspectives. En R. (Ed.), *Proceedings of the seventh international conference on teaching statistics*, (pp. 175–181) Salvador de Bahia Brazil,
- Morales, P., Urosa, B. & Blanco, A. (2003). *Construcciones de escalas de actitudes tipo likert: una guía práctica*, Madrid: La muralla.
- Ordóñez, X., Romero, S. & Ruiz, C. (2016). Cuestionario de actitudes hacia la estadística (CAHE): Evidencias de validez y fiabilidad de las puntuaciones en una muestra de alumnos de educación. *Bordón*, 68(4), 121-136.
- Philipp, R. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. En F. Lester (Ed.), *Second Handbook of research on mathematics teaching and learning, a project of the national council of teachers of mathematics*, (pp.257-314). Charlotte, NC.: Information Age Publishing
- Ramirez, C., Schau, C. & Emmioglu, E. (2012). The importance of attitudes in statistics education. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 57-71. Disponible en: [http://iase-web.org/documents/serj/serj11\(2\)_ramirez.pdf](http://iase-web.org/documents/serj/serj11(2)_ramirez.pdf) Consulta: 29/04/2018.
- Salinas, J. & Mayén, S. (2016). Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10, 73-90.
- Schoenfeld, A. (1989). Explorations of students mathematical beliefs and behavior. *Journal for research in mathematics education*, 11, 148-149.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J. & Hannula, M. (2006). Affect in mathematics education: an introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 113-121.

Autores:

Hugo Alvarado

alvaradomartinez@ucsc.cl

Universidad Católica de la Santísima Concepción. Chile

Gissela Andaur

gisse_lita33@hotmail.com

Universidad del Bío-Bío

Chile

Assumpta Estrada

aestrada@matematica.udl.cat

Universidad de Lleida, España